



**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**



**ФГБУ «НИИ ЭКОЛОГИИ ЧЕЛОВЕКА И ГИГИЕНЫ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ИМ. А.Н. СЫСИНА»**

МАТЕРИАЛЫ

**VI Всероссийской научно-практической конфе-
ренции с международным участием молодых уче-
ных и специалистов**

**«Окружающая среда и здоровье. Гигиена и эколо-
гия урбанизированных территорий», посвящен-
ная 85-летию ФГБУ «НИИ ЭЧ и ГОС ИМ. А.Н.
Сысина» Минздрава России**

Под редакцией академика РАН Ю.А. Рахманина



13 – 14 сентября 2016 г.
Москва

УДК 613; 614
ББК 20.1 + 51.1

ПОД РЕДАКЦИЕЙ академика РАН Ю.А. Рахманина
РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

доктор медицинских наук, профессор О.О. Сеницына
кандидат биологических наук М.А. Водянова
кандидат медицинских наук А.В. Алексеева

ISBN 978-5-9904022-7-0
тираж 300 экз.

1. Суммарная среднегодовая эффективная доза облучения населения от основных источников естественного происхождения составляет 4,3 мЗв, что превышает среднемировой показатель почти в 1,8 раза.

2. Наибольший вклад в эту дозу вносит радон-222 – 76%.

3. Управляемая компонента суммарной дозы естественного происхождения за счет стройматериалов, питьевой воды, радона-222 в воздухе жилых помещений составляет 89,7%.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ НОРМАТИВНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ОПТИМИЗАЦИИ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ ПАЦИЕНТОВ ПРИ МЕДИЦИНСКОМ ОБЛУЧЕНИИ

Куцак А.В.¹, Севальнев А.И.¹, Костенецкий М.И.²

¹Запорожский государственный медицинский университет, кафедра общей гигиены и экологии, Запорожье, Украина

²ГУ «Запорожский областной лабораторный Центр Госсанэпидслужбы Украины», Запорожье, Украина

По оценкам НКДАР ООН, за период 1985-1996 гг. ежегодная эффективная доза облучения на душу населения за счет медицинского облучения выросла на 35%, а коллективная – на 50%, в то время как численность населения увеличилась лишь на 10%. Ежегодно осуществляется около 2000 млн. рентгеновских исследований, 32 млн. радионуклидных исследований и более чем 6 млн. пациентов подвергаются лучевой терапии. По мнению специалистов среднемировая годовая эффективная доза облучения на душу населения за счет медицинского облучения равна 0,4 мЗв, что составляет 7,7% суммарной дозы облучения населения. Взнос медицинского облучения в суммарную коллективную дозу населения развитых стран от техногенных источников ионизирующего излучения составляет больше 95%.

В Украине, по данным Института гигиены и медицинской экологии им. А.Н. Марзеева АМНУ, доза облучения от рентгеновской диагностики составляет 0,5 мЗв в год, это – 7% от всей дозы облучения населения Украины.

В связи с тем, что нормирование доз облучения пациентов при лучевой диагностике не применяется, очень важно правильно определить эффективные подходы к оптимизации радиационной защиты пациентов и обоснованию необходимости проведения рентгенологических процедур. Уделяя большое внимание этому важному вопросу МКРЗ только за последние десять лет, выдала ряд рекомендаций, посвященных конкретным вопросам защиты пациентов в разных отраслях медицинского облучения.

Цель работы - обоснование необходимости создания современной национальной нормативно-методической базы для оптимизации радиационной защиты пациентов при медицинском облучении с учетом современных международных требований.

Методы исследования. Медико-социологический метод – интервьюирование и анкетирование специалистов Запорожского областного лабораторного Центра Госсанэпидслужбы Украины и лечебной сети с целью получения информации, необходимой для создания современного нормативно-методического обеспечения радиационной безопасности пациентов при медицинском облучении. Аналитический метод – для рассмотрения международных тенденций, оценки состояния и путей развития нормативной базы в отрасли радиационной безопасности пациентов при медицинском облучении.

Результаты исследований. В 2008 году МКРЗ выдала базовую Публикацию 105 «Радиационная безопасность в медицине», являющейся всеобъемлющей, во многом новаторской в подходах к радиационной безопасности в медицине, содержащей следующие основные положения.

Биологические последствия облучения. В результате облучения возможно возникновение двух типов эффектов: детерминированные (тканевые) эффекты и стохастические (вероятные) эффекты (рак и наследственные заболевания).

Детерминированные эффекты возникают при больших дозах, которые превышают определенный порог. При увеличении дозы выше порога вероятность возникновения и тяжесть эффекта возрастает на 100%. При медицинском применении ионизирующего излучения такие эффекты могут возникать при интервенционных процедурах под рентгеновским контролем, особенно, если они сложные и требуют длительного времени.

Стохастические эффекты связаны с повреждением клетки, в том числе и ДНК. Эти повреждения могут вызывать возникновение злокачественных опухолей и наследственных заболеваний. При низких дозах вероятность стохастических эффектов, обусловленных облучением, увеличивается с дозой, и, вероятно, пропорциональна дозе.

При использовании ионизирующего излучения в медицине у населения в целом увеличивается вероятность возникновения стохастических эффектов. Расчеты свидетельствуют о том, что часть случаев смерти от рака у населения, связанных с облучением при радиологических процедурах, может достигать уровня от одного до нескольких процентов смертности от онкологических заболеваний. К этому следует прибавить, что риск облучения неравномерно распределен среди населения, поскольку некоторые группы пациентов из-за состояния здоровья более часто подвергаются исследованиям. Кроме того, некоторые группы населения имеют более высокую чувствительность относительно индукции рака. Все эти обстоятельства свидетельствуют о том, что надлежащее обоснование применения ионизирующего излучения в медицине является неотъемлемым принципом оптимизации радиационной защиты.

Оценка облучения пациентов в медицинской радиологии. Основной физической величиной, которая используется в радиационной защите, является

поглощенная доза, которая усредняется по органу или ткани. Для детерминированных эффектов (тканевых реакций) поглощенная доза усредняется по наиболее облученной части ткани, например, в объеме облученной кожи в прямом поле излучения. Единицей поглощенной дозы является джоуль на килограмм (Дж/кг), или Грей (Гр.).

Поскольку поглощенная доза в органе напрямую не может быть непосредственно измерена, существуют методики для ее определения, базирующиеся на вычислении величин, которые определяются с учетом следующего: для того, чтобы оценить вред от облучения всех органов и тканей используется эффективная доза - расчетная величина, которая учитывает радиочувствительность каждого органа; эта величина используется при оценке стохастического (вероятного) эффекта и определяется в зивертах (Зв). МКРЗ рекомендует использовать эффективную дозу для определения риска медицинского облучения только для одинаковых процедур и только при условии, что пациенты будут сгруппированы по возрасту и полу.

Обоснование радиологических процедур. Впервые система обоснования рентгенологических процедур разделена на три уровня. На первом уровне обоснования принимается без отрицаний утверждение, что медицинское облучение в целом приносит обществу больше пользы, чем вреда. На втором уровне определяется и обосновывается конкретная процедура для достижения цели исследования. На третьем уровне должно быть обоснованно применение данной конкретной процедуры для конкретного пациента с определением преимущества пользы над вредом.

Оптимизация радиационной защиты пациентов при медицинском облучении есть поддержка доз «на разумно достигнутом низком уровне, учитывая экономические и социальные факторы». В медицине это называется «управление дозой пациента». Известно, что ограничение дозы для отдельного пациента не рекомендовано, так как это может принести пациенту больше вреда чем пользы из-за снижения эффективности диагностики. В то же время

МКРЗ предлагает осуществлять управление облучением пациента путем использования диагностических референтных уровней, которые являются пределом (границей) оценки дозы облучения пациента как оптимальной при конкретном методе исследования, и при этом обстоятельно изложила концепцию применения диагностических референтных уровней и порядок их установления, а также отделила понятие диагностического референтного уровня от предельной дозы.

Как правило, диагностические референтные уровни устанавливаются для каждой конкретной процедуры в терминах поглощенной дозы в воздухе или на поверхности тканево-эквивалентного фантома, а также в других непосредственно измеряемых величинах. Численные значения диагностических референтных уровней являются рекомендательными величинами.

Диагностические референтные уровни медицинского облучения могут устанавливаться на национальном, региональном или местном уровне. В случаях отсутствия их можно пользоваться диагностическими референтными уровнями, приведенными в Публикации 105 МКРЗ. При превышении диагностических референтных уровней необходимо выявить причины их превышения и осуществить корректировочные мероприятия для оптимизации защиты пациента.

Выводы.

1. Изучение особенностей новых мировых подходов к построению системы радиационной защиты пациентов в медицине показало, что национальные нормативы требуют совершенствования в соответствии с современными подходами МКРЗ.

2. Учитывая отсутствие ряда необходимых условий для регулирования радиационной безопасности пациентов в медицине, одним из важнейших направлений деятельности в этой сфере должно явиться формирование национальной эффективной нормативно-методической базы с учетом современных международных требований.